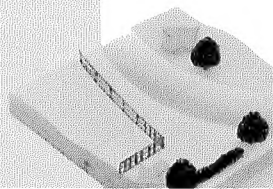
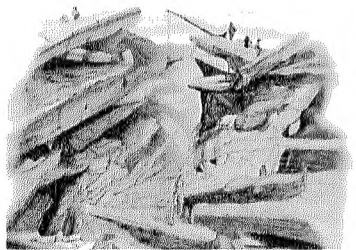
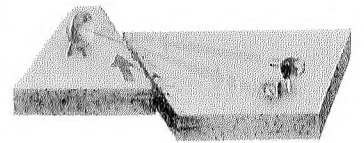
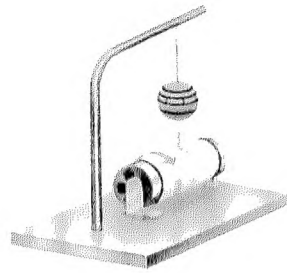
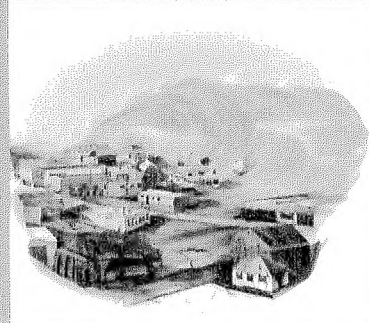
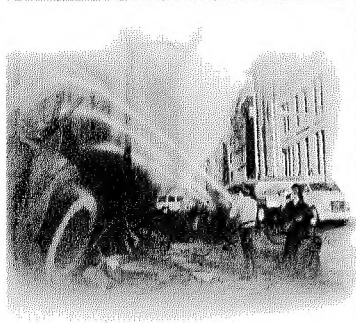


مكتبة الشروق المصورة

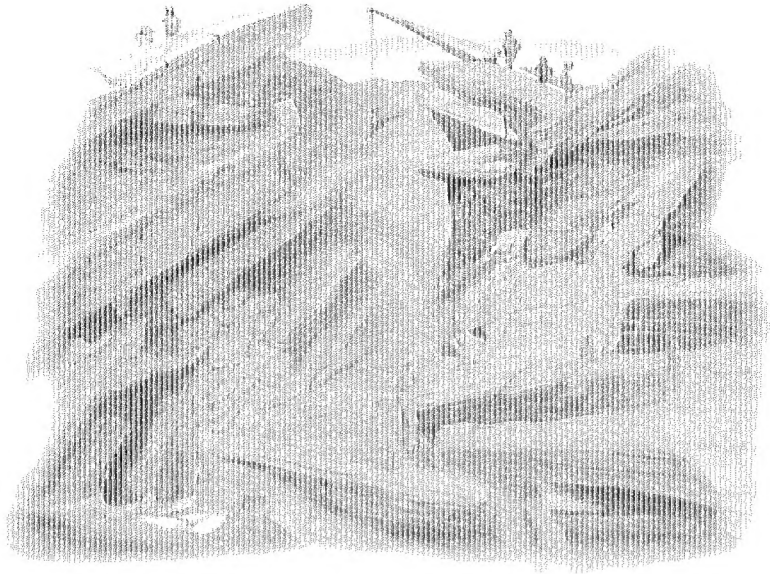
# الزلازل





# الزلازل

إعداد: كيـث لاي  
ترجمة: أمل الشاذلي



دار الشروق

Franklin Watts

# المحتويات

3	ماهى الزلازل؟
4	ما هو سبب الزلازل؟..
6	ما مدى قوة الزلازل؟..
8	نطاقات الزلازل
10	الزلازل تحت الماء
12	الصفائح المتصادمة
14	الزلازل على الأرض
16	أضرار الزلازل
18	الانهيارات الثلجية والطينية
20	الأمواج الخطرة
22	دراسة الزلازل
24	الحيوانات والزلازل
26	التنبؤ بالزلازل
28	السلامة أولا
30	أهم الزلازل
31	القاموس
32	الفهرس

## © دار الشروق

الطبعة العربية الأولى 2002

إعداد: كيث لاي

ترجمة: أمل الشاذلي

جميع حقوق النشر والطبع محفوظة

دار الشروق، القاهرة - 8 شارع سيدي بيه المصري

رابعة المدوية - مدينة نصر - ص. ب 33 البانوراما

رقم الإيداع بدار الكتب المصرية: 2001/18259

I.S.B.N : 977- 09 - 0784- 7

Earthquakes

Keith Lye

©Franklin Walls

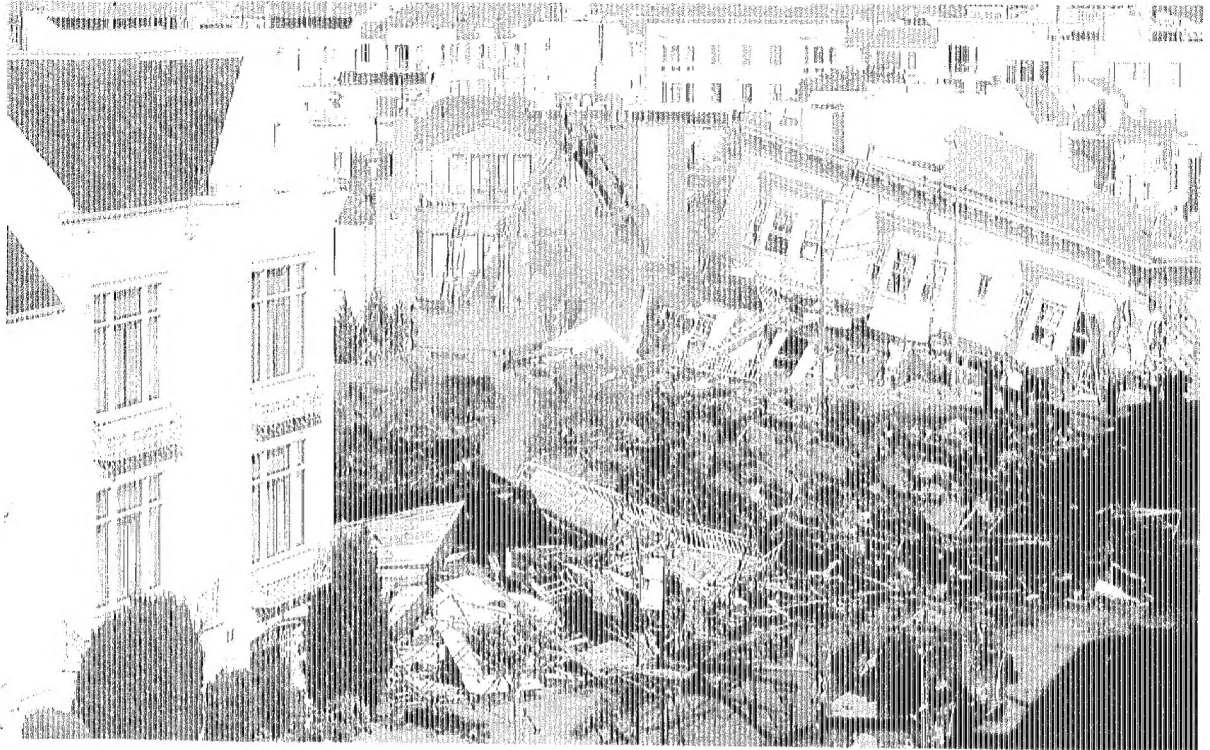
2001



# ماهى الزلازل..؟

فى بعض مناطق العالم تبدأ الأرض فجأة ودون سابق إنذار فى الاهتزاز أو تتشق. ويمكن أن يستمر الاهتزاز لدقيقة أو أكثر وأن يسبب كثيرا من الضرر. فالمباني يمكن أن تنهار وبعض الناس قد يموتون. ويسمى ذلك بالزلزال، وهو يحدث حين تبدأ الصخور الموجودة تحت التربة أو تحت مياه البحر فى الحركة.

√ الزلازل أمر مخيف  
ويمكن أن تسبب كثيرا  
من الأضرار.

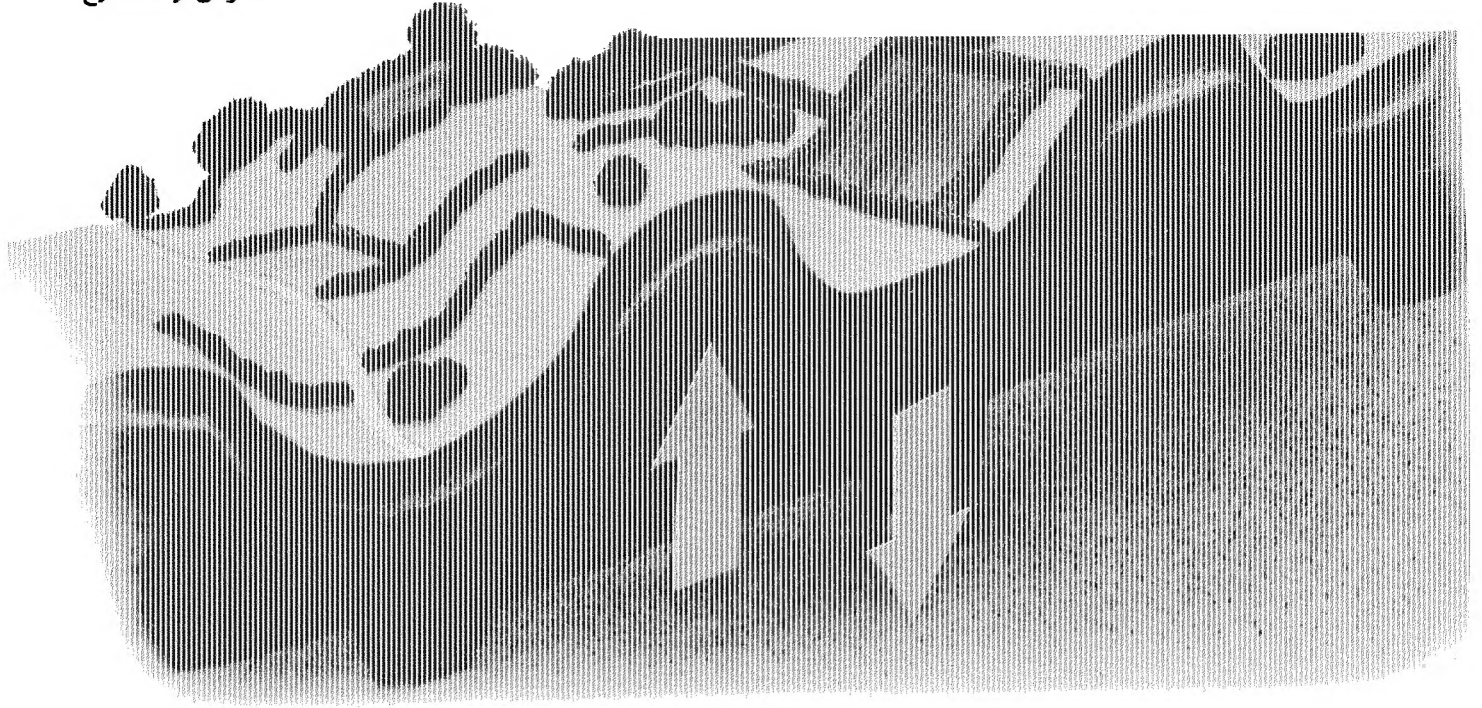


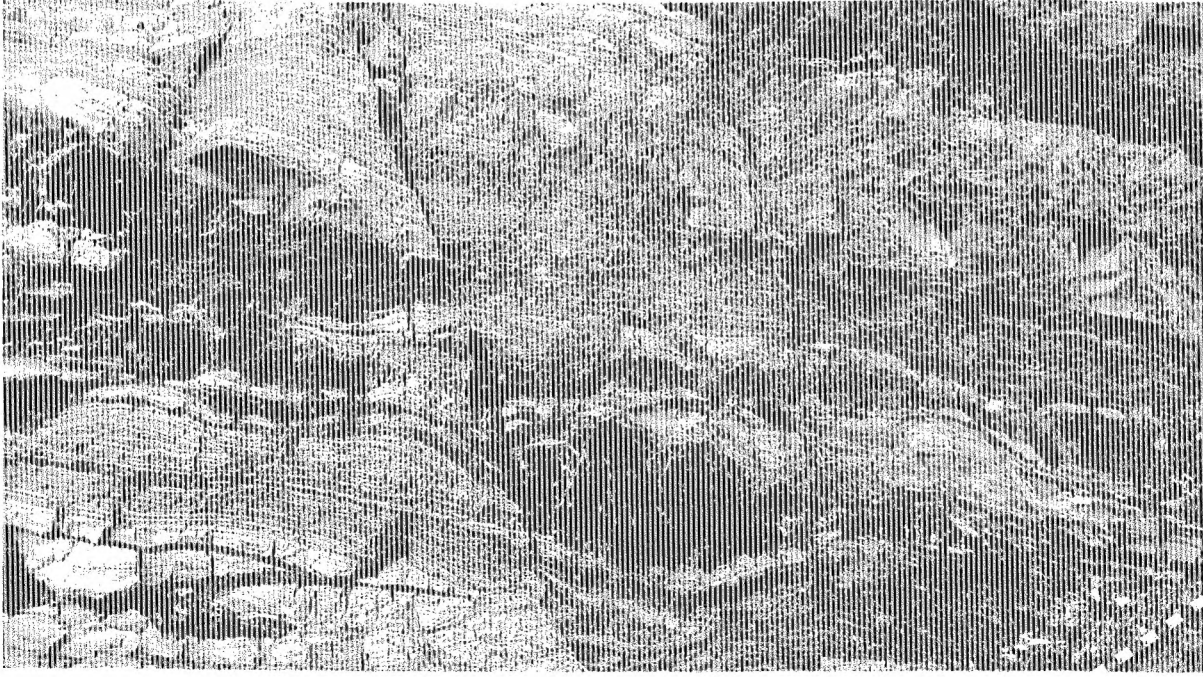
# ما هو سبب الزلازل..؟

تبدو لنا الأرض صلبة وثابتة. ولكنها فى الحقيقة ليست كذلك. فتحت سطحها ترتفع درجة الحرارة ارتفاعا هائلا إلى درجة أن كثيرا من الصخور تنصهر. أما القشرة الخارجية الصلبة للكرة الأرضية فهى الأرض التى نعيش فوقها. وتظهر بها شروخ فى بعض المواقع وهذه الشروخ تسمى صدوعا أو فوالق ويمكن أحيانا أن تنزلق الصخور عند هذه الشروخ وعندها يحدث الزلزال.

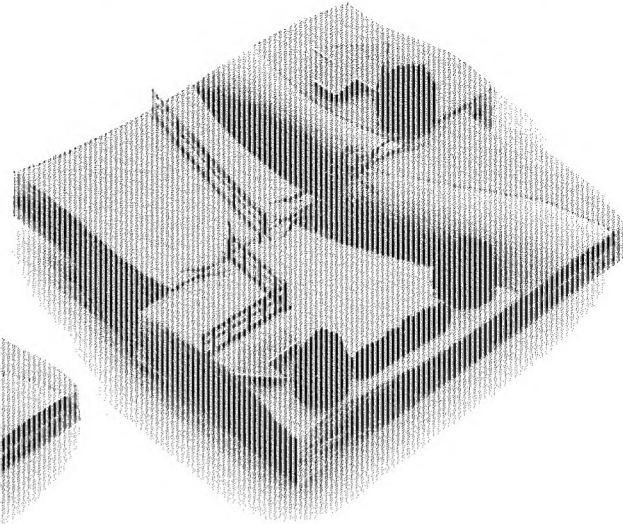
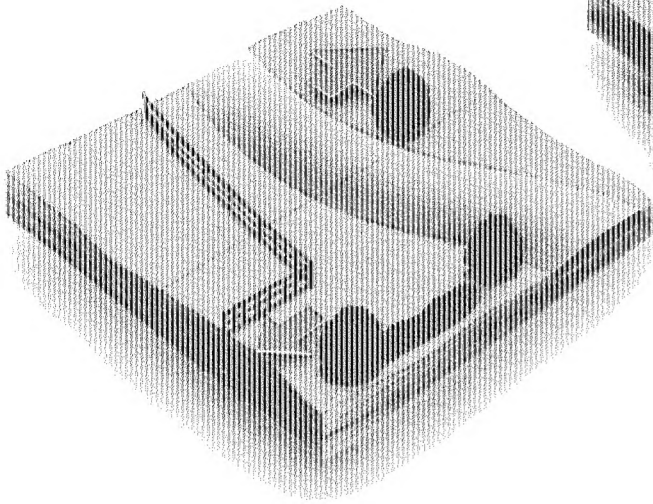
| تسمى الشروخ  
الموجودة فى القشرة  
الأرضية صدوعا .

√ أحيانا تتحرك  
كتل الصخور عند  
الفوالق أو الصدوع.





✓ بعض هذه الشروخ  
تتمدد على الأرض وتتحرك  
الصخور على امتدادها.



/: حين تتحرك  
الصخور على  
امتداد الشروخ فإن  
الطرق والأسوار لا  
تصبح متصلة.

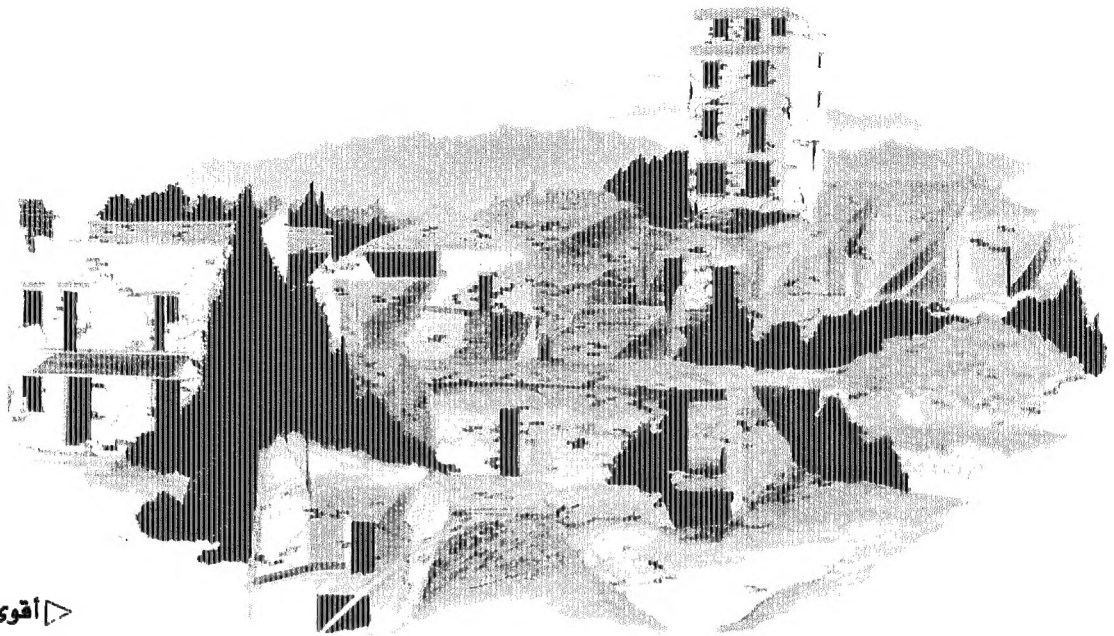
# ما مدى قوة الزلازل..؟

يقع حوالى 500 ألف زلزال كل عام. ولكن معظمها يكون خفيفا بحيث لا يلاحظه الناس. كما أن كثيرا منها يحدث تحت مياه البحار والمحيطات بعيدا عنا. ويحس الناس بزلزال واحد تقريبا من بين كل خمسة زلازل. وحوالى ألف من هذه الزلازل يسبب أضرارا كل عام. وبعضها يكون قويا جدا بحيث يسبب أضرارا هائلة ومؤلّمة.

▽ الزلازل الخفيفة  
يمكن أن تجعل  
المشروبات تهتز فى  
الأكواب والفناجين.



➤ بعض الزلازل  
القوية تجعل الأرض  
تهتز كأنها سطح  
سفينة أثناء عاصفة.



➤ أقوى الزلازل يمكن  
أن تتسبب في تدمير  
المباني وقد تؤدي إلى  
موت بعض الناس.

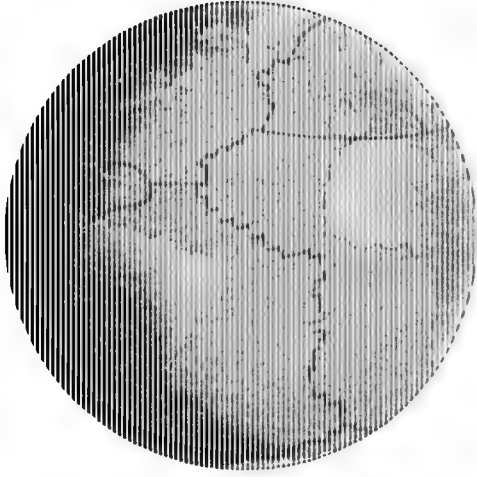


# نطاقات الزلازل

تقع أقوى الزلازل فى المناطق المعروفة بنطاقات الزلازل.  
وهى الأماكن التى تتحرك فيها كتل من القشرة الأرضية  
المتشققة. وتسمى هذه الكتل من القشرة الأرضية صفائح.  
وحواها تكون متلاصقة عادة. ولكنها أحيانا تتحرك بسبب  
حركة الصخور الملتهبة فى باطن الأرض.

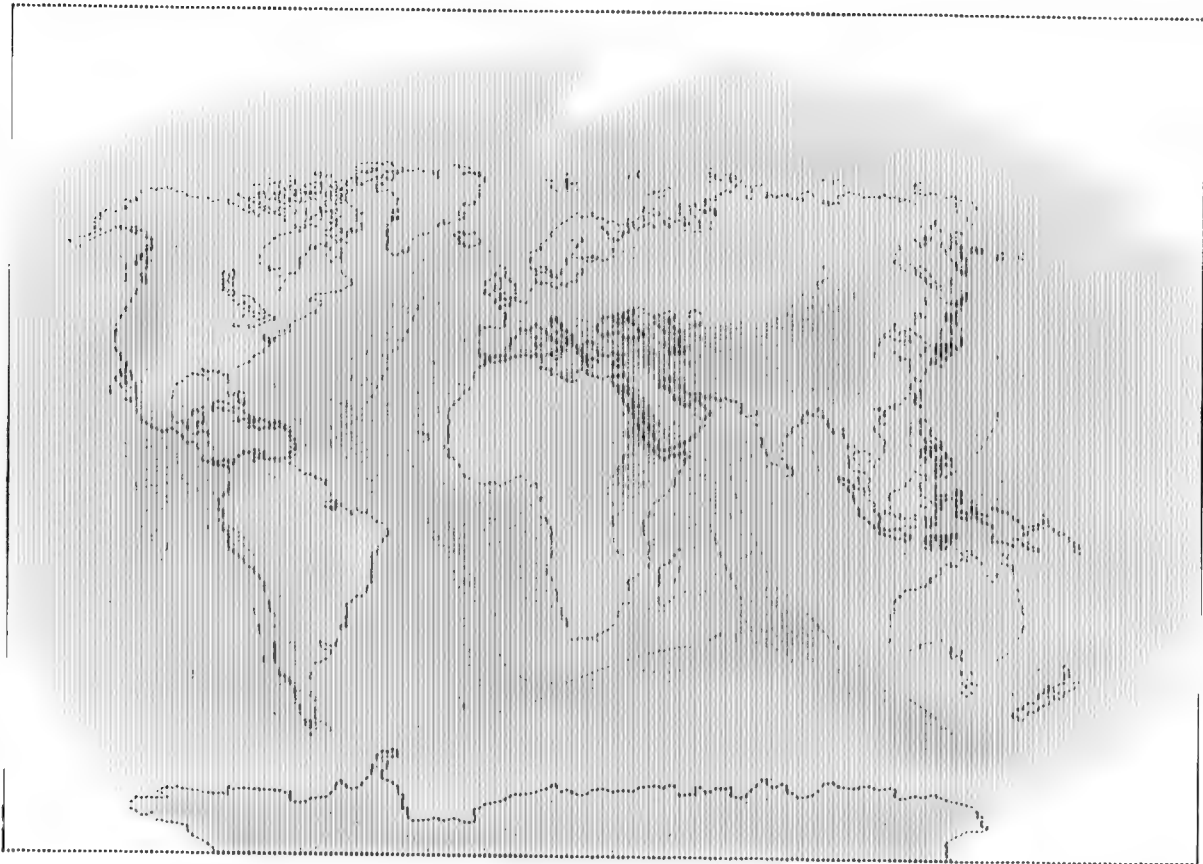
✓ تقع مدينة  
سان فرانسيسكو  
الأمريكية فى  
نطاق الزلازل.





١- القشرة الأرضية  
متشقة إلى كتل كبيرة  
تسمى صفائح.

٧ تقع أهم نطاقات  
الزلازل على امتداد  
التشققات التي تحيط  
بالصفائح الأرضية.





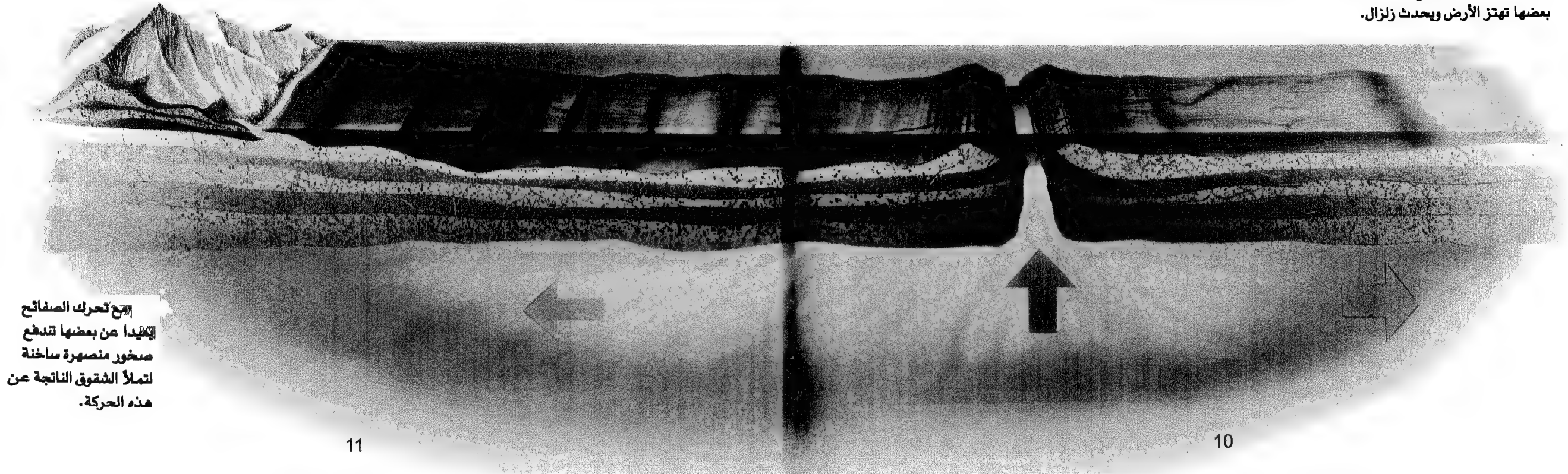
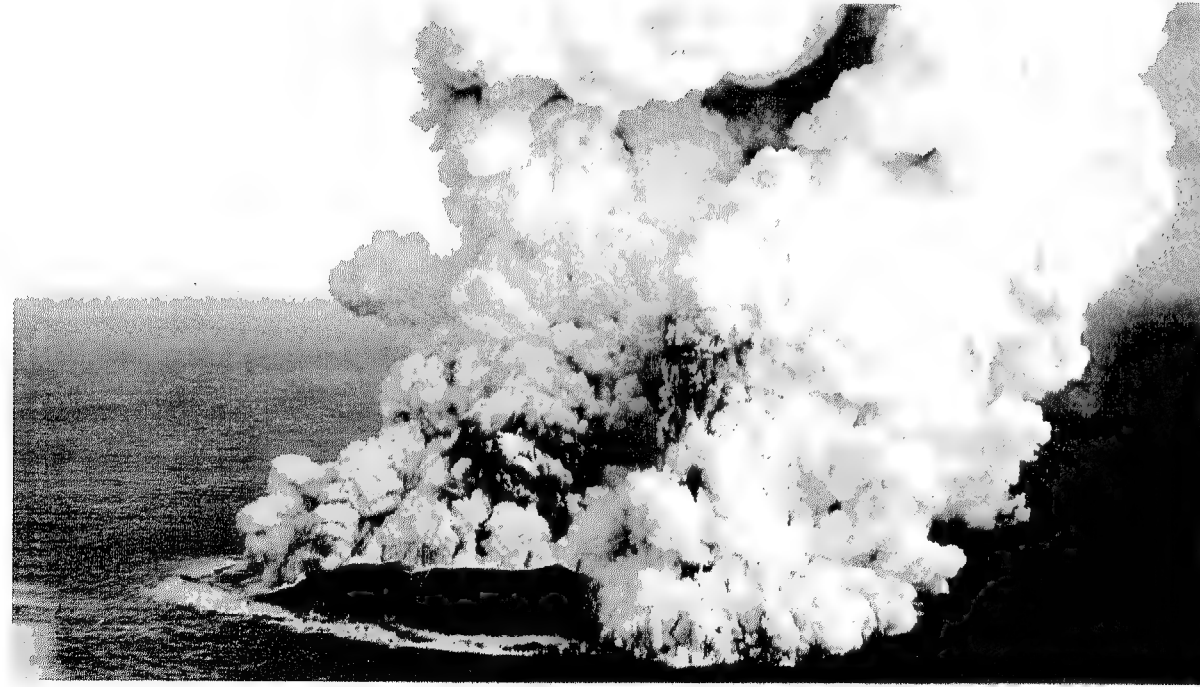
# الزلازل تحت الماء

يوجد كثير من الجبال في قاع البحر - وهي تشكل أحيانا سلاسل جبلية طويلة ولكنها مخفية تحت الأمواج. وفي وسط تلك السلاسل الجبلية توجد وديان عميقة. وهذه الوديان تشكل حواف أو حدود الصفائح الأرضية. وتتحرك هذه الصفائح ببطء مبتعدة عن بعضها. وأثناء حركتها يهتز قاع البحر، وتندفع صخور منصهرة ساخنة من داخل باطن الأرض لتملأ الشقوق الناتجة عن هذه الحركة.

١٠ في عام 1963  
اندفعت الصخور  
المنصهرة الساخنة من  
قاع البحر لتشكل جزيرة  
جديدة تسمى سيرتزي،  
بالقرب من أيسلندا

٧ توجد سلاسل  
جبلية في قاع البحر  
وتقع في وسطها حواف  
الصفائح الأرضية.

٧ حين تتحرك الصفائح مبتعدة عن بعضها تهتز الأرض ويحدث زلزال.



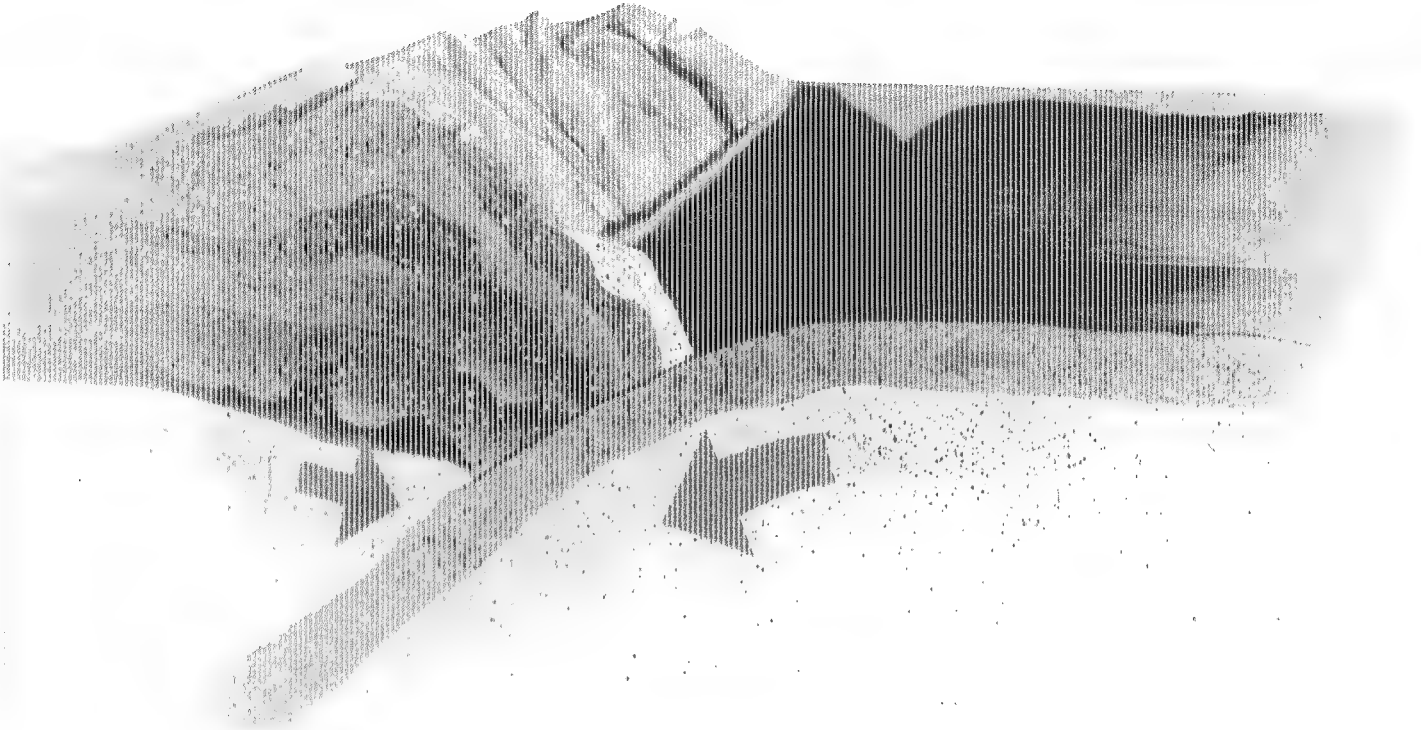
١١ مع تحرك الصفائح  
التي تبدأ عن بعضها تندفع  
صخور منصهرة ساخنة  
لتملأ الشقوق الناتجة عن  
هذه الحركة.

# الصفائح المتصادمة

تقع طوكيو عاصمة  
اليابان قرب أعماق جزء  
من المحيط الهادئ،  
حيث تلتقي العديد من  
الصفائح مما يؤدي  
لوقوع زلازل كثيرة.

حين تتدافع اثنتان من  
الصفائح مقتربتان من  
بعضهما تنحسر واحدة تحت  
الأخرى مسببة زلزالاً.

تحدث الزلازل في قاع البحر بعدة طرق مختلفة . فإحيانا  
تقع حواف بعض الصفائح الأرضية في أعماق جزء من  
البحر . وهي تتحرك مقتربة من بعضها وتدفع إحداها  
الأخرى حتى ينتهي الأمر بأن تدخل واحدة تحت الأخرى .  
وهذه الكتل لا تتحرك بنعومة ولكنها تتصادم وتنحسر  
ومع الوقت تتحطم أجزاء من الصخور فتتحرك الصفائح  
بشكل مفاجئ . وهذه الحركة تسبب حدوث زلازل قوية .



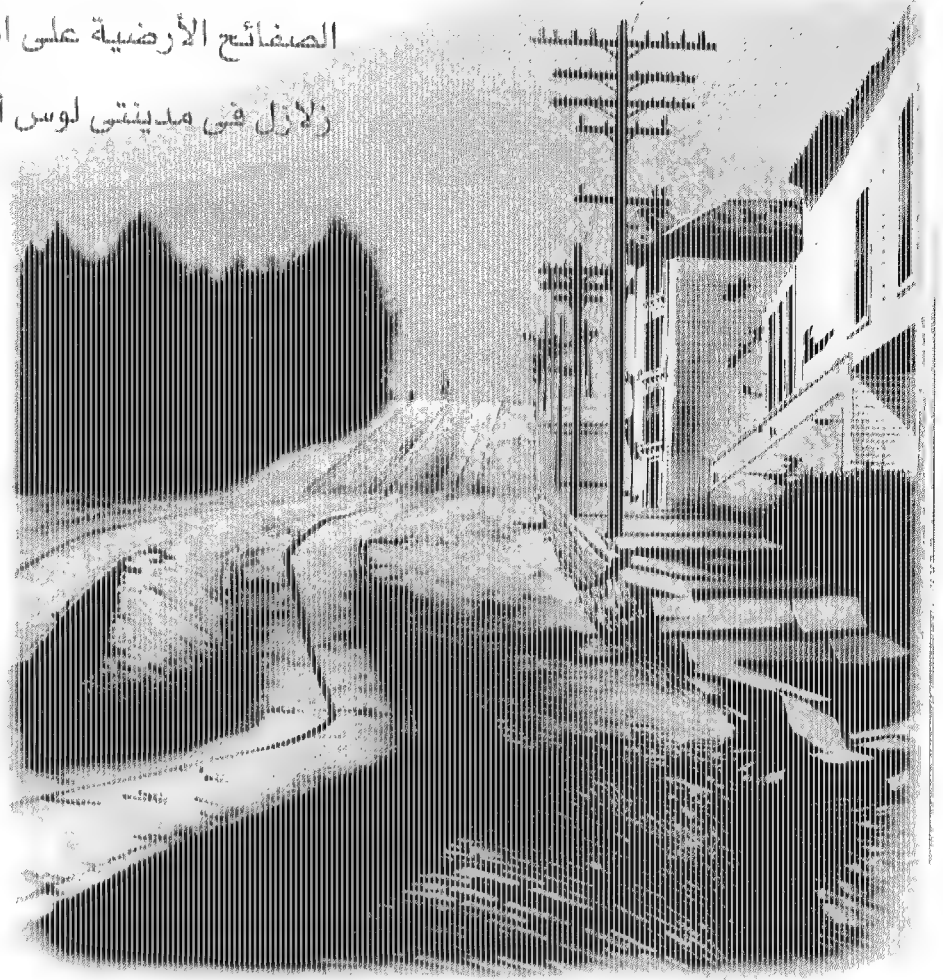


# الزلازل على الأرض

تقع معظم حواف الصفائح الأرضية تحت الماء، ولكن بعضها موجود فوق سطح الأرض. ويمتد واحد منها عبر ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية، وهو طويل جدا ويسمى صدع سانت أندرياس. وتؤدي حركة الصفائح الأرضية على امتداد هذا الصدع إلى وقوع زلازل في مدينتي لوس أنجليس وسان فرانسيسكو.

| . صدع سانت أندرياس  
في كاليفورنيا حيث  
تتحرك على امتداده اثنتان  
من الصفائح الأرضية.

| تسببت حركة  
مفاجئة في صدع سانت  
اندرياس عام 1906 في  
حدوث زلزال سان  
فرانسيسكو الشهير.







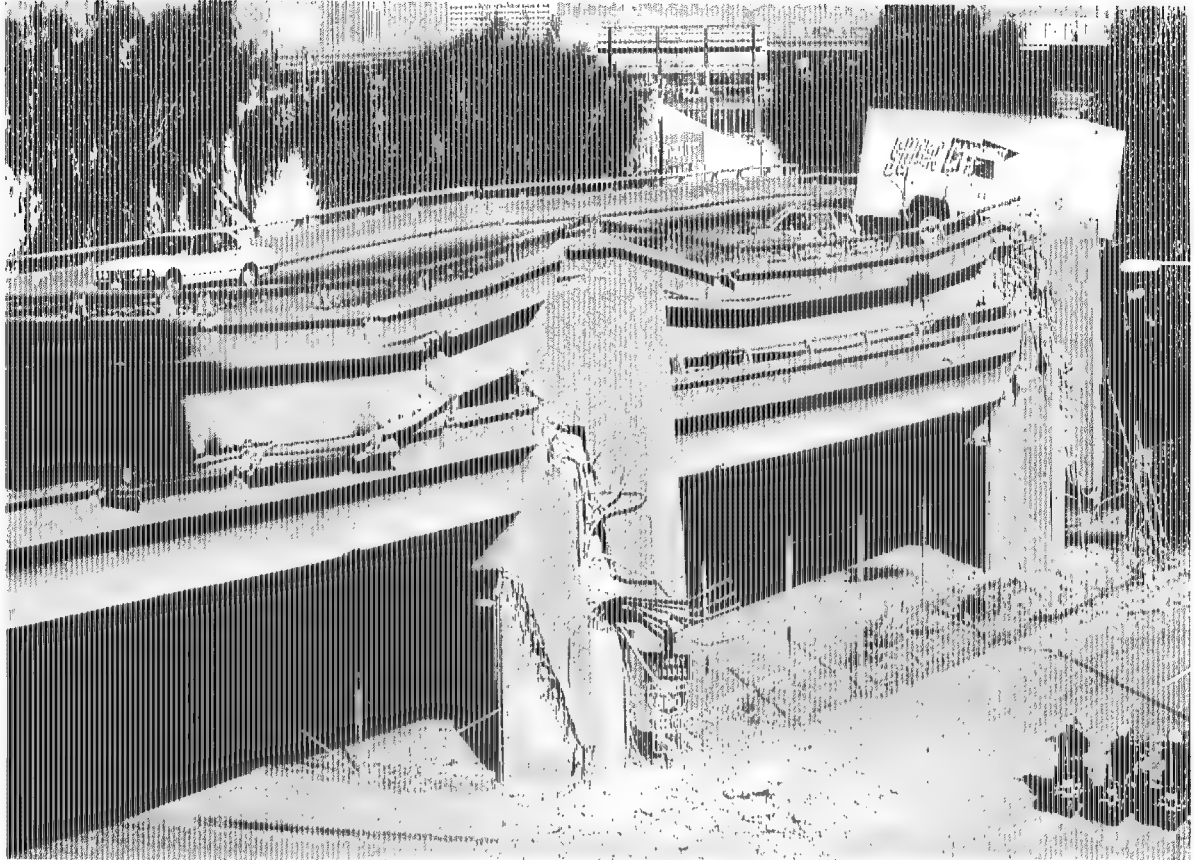
# أضرار الزلازل

يمكن أن يتسبب الزلزال فى الاهتزاز الشديد للمباني والجسور مما يؤدي إلى انهيارها، وأحيانا تنهار تلك المباني فوق الناس الذين يدفنون أحياء تحت الأنقاض.

كذلك تسبب الزلازل خطر الحرائق حين تؤدي إلى تحطم مواسير الغاز أو سقوط الأفران والمواقد المشتعلة.

ويقوم رجال الإطفاء والإنقاذ بمساعدة الناس عند حدوث الزلازل.

' يمكن أن يؤدي  
الزلزال إلى انهيار  
الجسور وتحطيم  
السيارات.





١ . رجال الإنقاذ  
يحاولون إنقاذ أشخاص  
من بين أنقاض مبان  
انهارت بسبب زلزال.



٧ غالباً تؤدي  
الزلازل إلى وقوع  
حرائق. ويقوم رجال  
الإطفاء بمقاومتها  
وأطفائها.



# الانهيارات الثلجية والطينية

• دفن انهيار  
جليدي منطقة  
يونيغاي عام 1970  
ودمر المنازل  
والحقول.

✓ كانت يونيغاي  
قرية جبلية في  
أمريكا الجنوبية.

حين تحدث الزلازل في المناطق الجبلية تهتز الأرض مما يؤدي إلى انزلاق الثلج وقطع الجليد على جوانب الجبال. ويسمى ذلك انهيارا ثلجيا. وهو يمكن أن يجرف في طريقه الأشجار ويدفن المنازل والأشخاص. وأحيانا تتحدر من الجبال كتل من الصخور وكميات من الطين ومن التربة محدثة نفس الأضرار. وتسمى هذه الظاهرة انهيارا طينيا أو انزلاقا أرضيا.





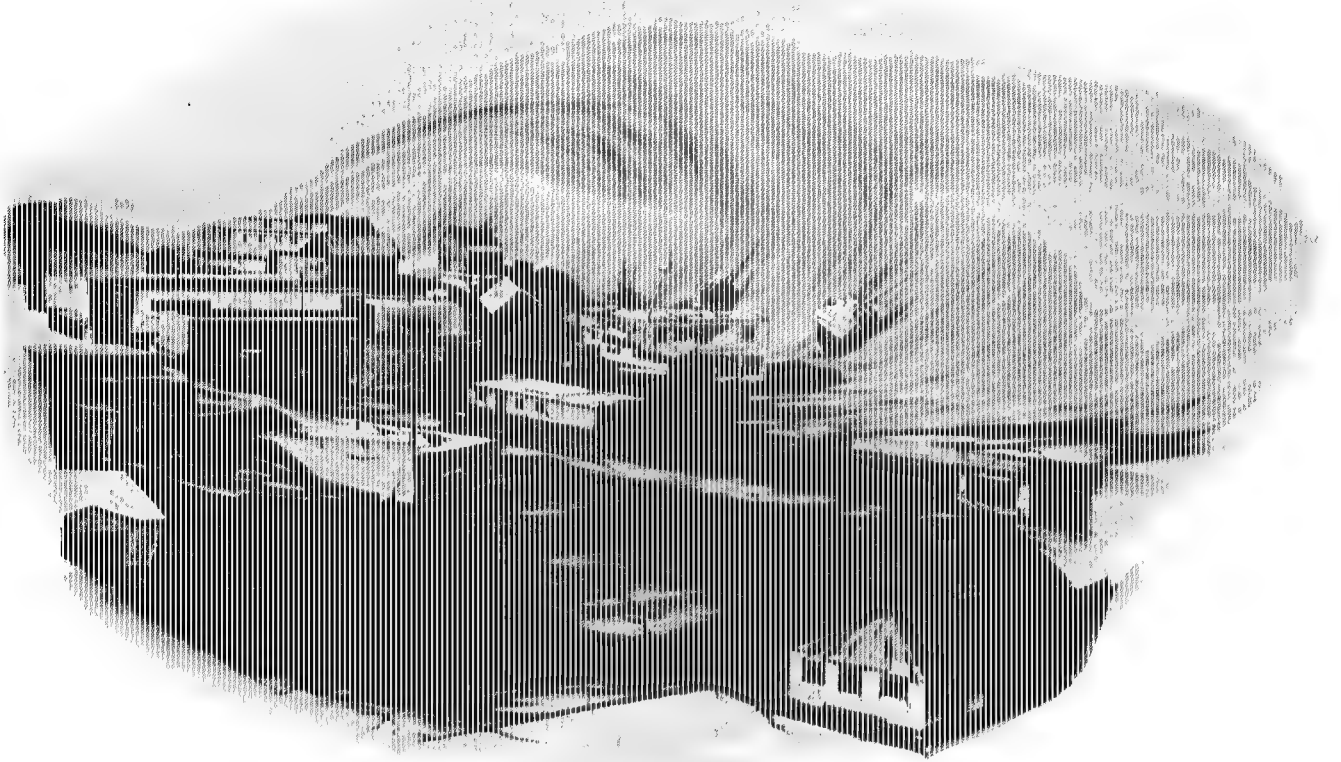
# الأمواج الخطرة

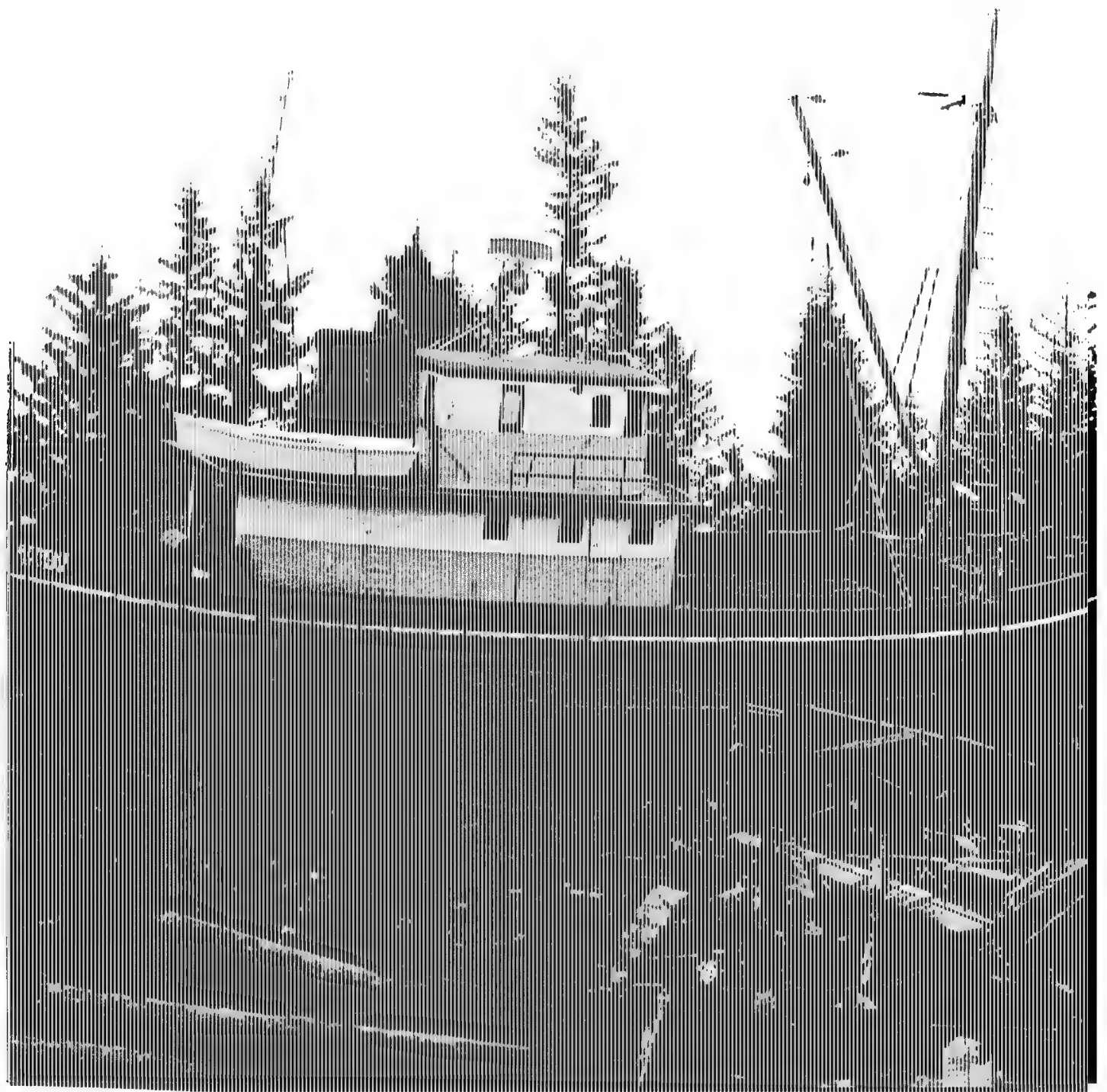
| . تضرب أمواج  
«تسونامي» الأرض  
بقوة وتقذف المراكب  
إلى الشاطئ.

حين تحدث زلازل تحت مياه البحر يؤدي ذلك لتحرك الماء  
واضطرابه، وتتشأ أمواج ضخمة سريعة تصطدم بقوة  
بالسواحل، ويمكنها أن تقذف بالمراكب على الأرض وتغرق  
الناس الموجودين على الشاطئ.

√ «تسونامي» هي  
أمواج ضخمة تتسبب  
فيها الزلازل ويمكن أن  
تؤدي لخسائر كبيرة.

ويطلق على هذه الأمواج اسم «تسونامي» وهو اسم ياباني أطلقه  
سكان اليابان على هذه الأمواج التي كثيرا ما تضرب شواطئهم.



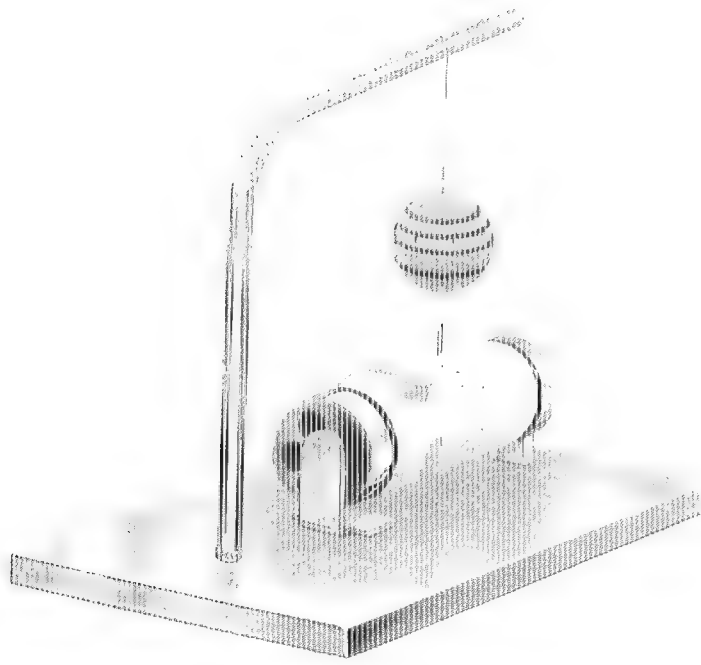


# دراسة الزلازل

يسمى علم دراسة الزلازل «سيسمولوجي». وعلماء الزلازل يستخدمون جهازا خاصا لقياس قوة الزلازل يسمى سيسموجراف، وبإمكان هذا الجهاز تسجيل أخف الزلازل. وهو يتكون أساسا من ثقل معلق في إطار، فإذا وقع زلزال فإن الإطار يتحرك، بينما يظل الثقل ثابتا في مكانه. ويتم تسجيل حركة الإطار بواسطة مؤشر خاص.

▽ أداة صينية قديمة  
لقياس الزلازل، فحين  
تهتز الأرض تسقط  
الكرات الصغيرة من  
رؤوس التتين البارزة من  
الجرة إلى أفواه  
الضفادع المحيطة بها.





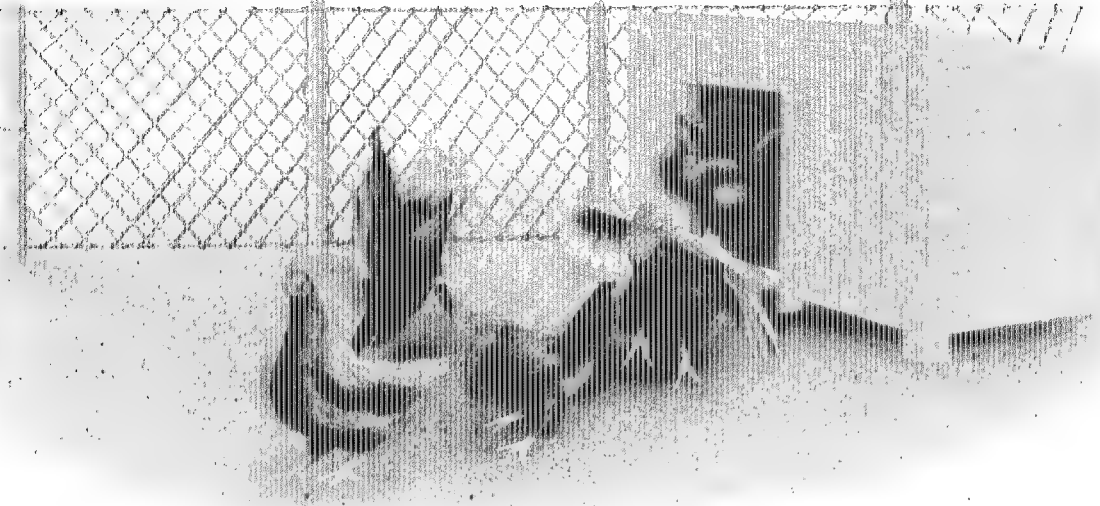
١٠ جهاز قياس الزلازل:  
حين تهتز الأرض يتحرك  
الإطار بينما يظل الثقل  
ثابتاً. ويتم تسجيل قوة  
الحركة على الاسطوانة  
الدوارة أسفل الثقل.

٧ يقوم العلماء  
بدراسة الزلازل في  
جميع أنحاء العالم.



# الحيوانات والزلازل

لاحظ العلماء فى الصين أن الحيوانات غالباً تتصرف تصرفات غريبة قبيل وقوع الزلازل. فالدجاج والخيول تجرى خائفة، والباندا تطلق صيحاتها. كما تخرج الثعابين من جحورها. وربما كانت الحيوانات تملك قدرة أكبر من البشر على الإحساس بما يحدث فى باطن الأرض.



أترهرف  
الدجاجات بأجنعتها  
وتصدر أصواتا  
عالية قبيل الزلازل.





| أحياناً تصهل  
الخيول وتتقافز قبل  
حدوث الزلزال.



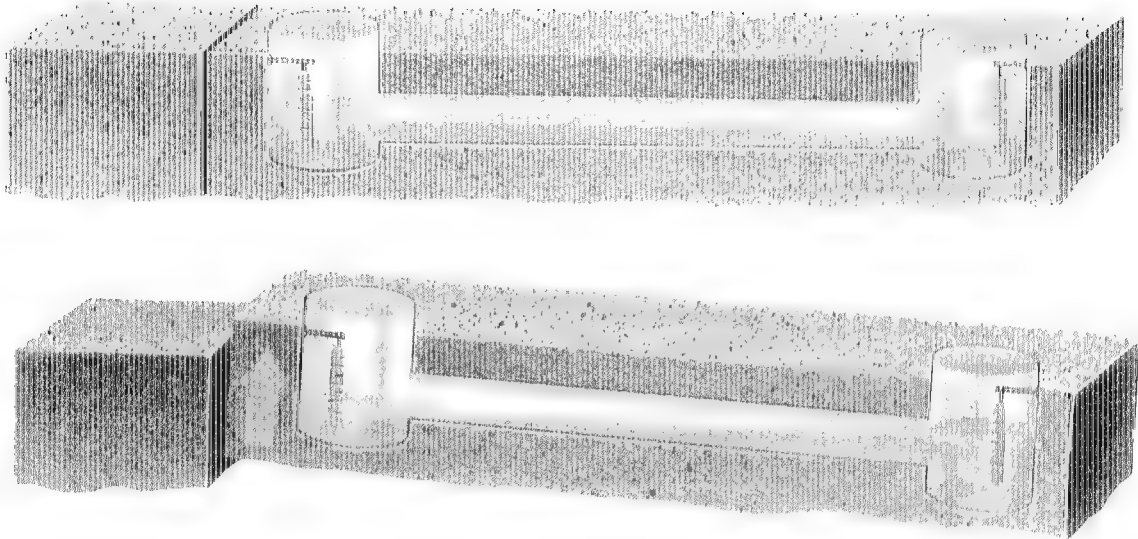
| يبدو على  
الكلاب أنها تشعر أن  
شيئاً ما سيحدث.

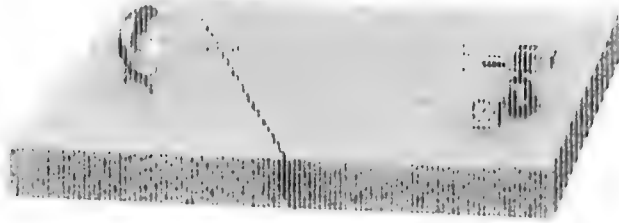
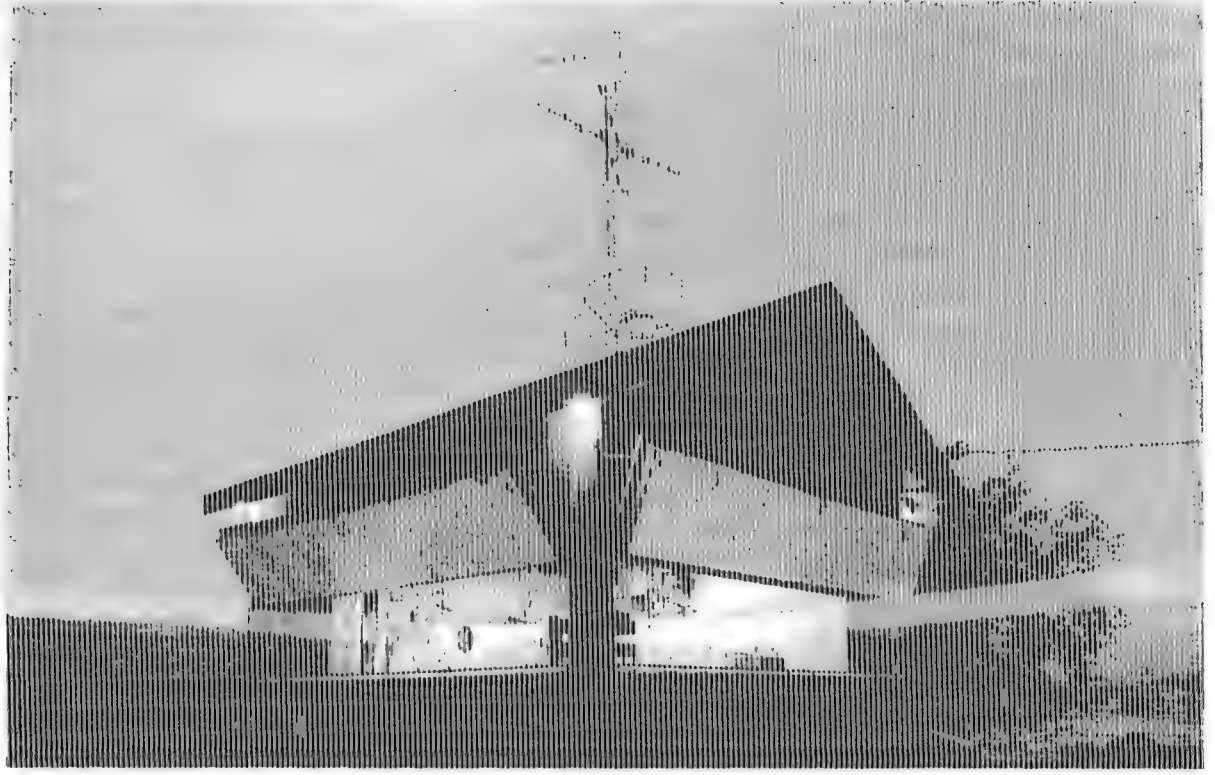
# التنبؤ بالزلازل

| تستخدم أشعة  
الليزر في هذه  
التجربة العلمية  
لتلتقط أى تحركات  
فى الأرض.

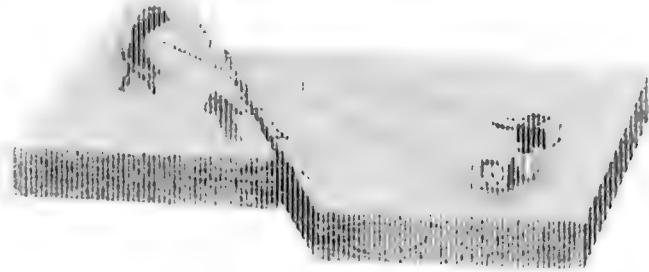
تؤدى جهود العلماء فى التنبؤ بالزلازل إلى إنقاذ حياة الناس. ففى عام 1975 تنبأ العلماء فى الصين بحدوث زلزال فى مدينة هايشنچ وطلبوا من سكانها مغادرتها سريعا قبل فوات الأوان ولكن فى بعض الأحيان يفشل العلماء فى التنبؤ بالزلازل. ولكنهم دائما يحاولون دراسة جميع التغيرات التى تحدث فى التربة قبل الزلزال.

√ يبين هذا الجهاز  
حركة الأرض لأعلى أو  
أسفل وفقا لانسياب  
السائل من إناء إلى إناء.





△ يتم إرسال شعاع ضوئي من الليزر  
إلى مرآة عاكسة فيرتد فورا ومن هذه  
الحركة السريعة يستطيع العلماء قياس  
حركة الأرض عند تصدعها .



# السلامة أولاً

| . صمم مبنى  
«ترانس أميركا» فى  
سان فرانسيسكو  
بحيث لا تهدمه حتى  
أقوى الزلازل.

كثير من الناس الذين يعيشون فى مناطق تقع فى نطاق  
الزلازل يبنون بيوتهم على الصخور الصلبة، وأحيانا تكون  
البيوت مثبتة فى الأرض بواسطة أعمدة من الصلب. وحين  
تهتز الأرض تتمايل البيوت ولكنها لا تنهار. أما البيوت التى  
تبنى على صخور غير ثابتة فإنها فى الغالب تنهار. وأثناء  
حدوث الزلازل يجب على الناس الابتعاد عن المباني. أما إذا  
كانوا داخل مبنى فيجب عليهم الاحتماء تحت مائدة.

| هذه البيوت  
مبنية فوق سفوح  
غير آمنة وهى  
معرضة للانهار  
إذا حدث زلزال.



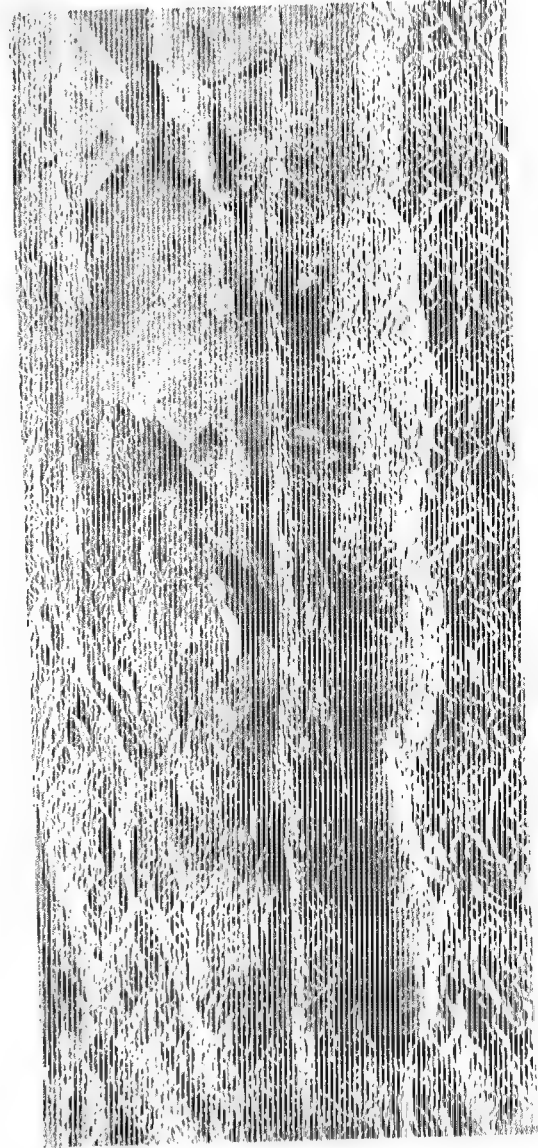
| لتفادى مخاطر الزلازل  
تبنى بعض المنازل على  
أعمدة من الخرسانة  
المسلحة مثل هذه الأعمدة.



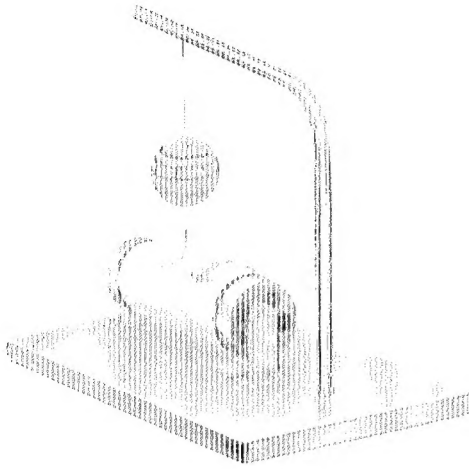
## أهم الزلازل

- ضرب زلزال قوى اليابان عام 1923 فى موعد إعداد وجبة الغداء فووقت كثير من المواقد والأفران، مما أدى لاحتراق مساكن كثيرة فى مدينتى طوكيو ويوكوهاما .
- حين وقع زلزال فى مدينة سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة الأمريكية عام 1906 ، تحركت الصفائح الأرضية على امتداد صدع سان أندرياس لمسافة تقرب من أربعة أمتار، أى ما يقارب طول غرفة .
- أدى زلزال قوى وقع قرب سواحل الاسكا عام 1964 إلى حدوث أمواج عملاقة «تسونامى» بلغ ارتفاعها 67 مترا .وهو ارتفاع يزيد على ارتفاع المآذن وأبراج الكنائس . وأدت هذه الأمواج إلى خسائر كبيرة على الساحل .

➤ صورة التقطها  
قمر صناعى لصدع  
سان أندرياس فى  
أمريكا الشمالية .



# القاموس



**الأرض:** الكوكب الذى نعيش فيه. وتعنى أيضا التراب.

**الأنقاض،** صخور وأحجار محطمة.

**التربة،** خليط من الأجزاء المتآكلة من الصخور والبقايا النباتية والحيوانية تنمو فيها النباتات.

**التنبؤ:** أن نتوقع ما سوف يحدث مستقبلاً.

**الجبل،** مكان مرتفع ذو جوانب صخرية منحدره.

**ساحل أو شاطئ:** الأرض الملاصقة للبحر.

**سيسموغراف أو جهاز قياس الزلازل:** جهاز خاص يقيس قوة الزلازل ويسجلها.

**الصفائح:** قطع من القشرة الأرضية، وهى تتحرك ببطء شديد فوق الصخور الملتهبة فى باطن الأرض.

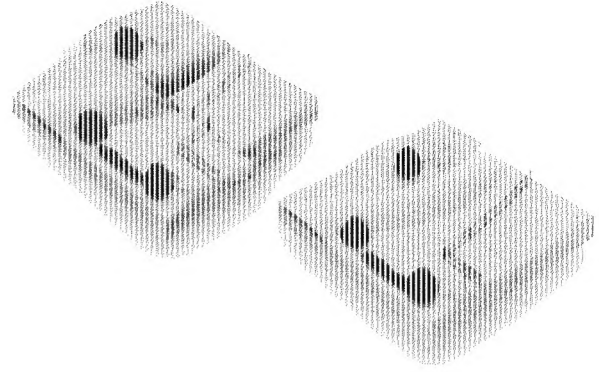
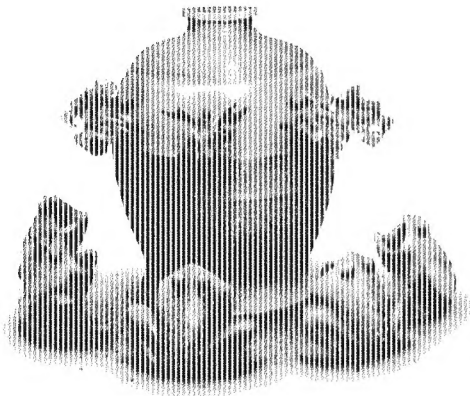
**الصلب،** معدن قوى يستخدم فى البناء.

**قاع البحر:** سطح الأرض الواقع تحت مياه البحار.

**القشرة الخارجية للأرض:** السطح الخارجى الصلب للأرض.

**وادي،** مساحة طويلة ضيقة من الأرض تقع وسط التلال أو الجبال.

**يتصادم،** يتقابل ويرتطم.



**سيسمولوجى:** علم دراسة الزلازل.

**الصدوع:** الشروخ الموجودة فى القشرة الأرضية.



## الفهرس

الارض 3,4,7,8,10,11,14,18,22,24,26,28	الضرر 3,6
الأنقاض 16,17	طوكيو 12,30
الانهيارات الثلجية 18	العلماء 23,24,26,27
الانهيارات الطينية 18	القشرة الخارجية للأرض 4,8
البحر 3,6,10,12,20	الكرة الأرضية 4
التربة 18	المباني 3,7,16,28
تسونامي (أمواج ضخمة) 20,30	الوادي 10
التنبؤ 26	
الجبال 10,18	
الجسور 16	
الحيوانات 24	
الحرائق 16,17	
دراسة الزلازل 22,23,26	
سان فرانسيسكو 8,14,30	
سيرتزي 10	
سيسمولوجي 22	
صخور 3,8,10,12	
صدوع 4,14,30	
صفائح (كتل) 8,9,10,11,12,14,30	
الصين 24,26	



مكتبة الشروق المصورة

# الزلازل

ما هي الزلازل؟

أين تحدث الزلازل؟

هل يمكن أن نتنبأ بالزلازل؟

اقرأ هذا الكتاب لتعرف إجابة هذه الأسئلة وظهرها عن موضوع الزلازل  
من الناحية العلمية والعملية أيضاً

أعدت مكتبة الشروق المصورة بهدف تعريف القارئ الناشئ (الصغير) بالمعلومات المبسطة  
في فروع العلوم المختلفة من علوم وجغرافيا وبيئة وفضاء وغيرها،  
تلعب الصور الفوتوغرافية والرسوم التوضيحية المصاحبة دوراً فعالاً في شرح وتبسيط  
المعلومة وزيادة تشويق وإمتاع القارئ

مناوين في هذه السلسلة:

الزلازل  
الشمس والنجوم  
القمر

التلوث  
إعادة تدوير القمامة  
إطعام العالم

دار الشروق